BAM ÉNERGIE — BOÎTES À MANIP

Explorateurs

12 – 15 ans · Recueil des fiches d'activité

1. Pression : flux de vapeur — Je découvre, 1 h
2. Circuits électriques complexes — Je découvre, 1 h
3. Atomes et radioactivité — Je découvre, 1 h
4. Maquette mix énergétique PlaSci — Je découvre, 1 h
5. Turbine à vapeur — J'expérimente, 1 h
6. Alternateur + stockage — J'expérimente, 1 h
7. Programmation Scratch / robot block — J'expérimente, 1 h
8. Maison programmable — J'explore, Sur plusieurs séances

Version du 29/09/2026 — source Airtable

BAM ÉNERGIE · LES EXPLORATEURS · FICHE D'INTRODUCTION A · À LIRE AVANT LES ACTIVITÉS

La démarche OHERIC

La démarche expérimentale des BAM Énergie

O Observation › **H** Hypothèse › **E** Expérimentation › **R** Résultats › **I** Interprétation › **C** Conclusion

Les BAM Énergie s'appuient sur OHERIC — Observation, Hypothèse, Expérimentation, Résultats, Interprétation, Conclusion — la démarche expérimentale que Planète Sciences fait vivre aux jeunes : ce sont les jeunes qui se posent la question, imaginent la réponse et la vérifient.

Les 6 étapes

Étape	Ce que font les jeunes	Rôle de l'animateur·ice	Exemple BAM 12-15 ans (fiche « Turbine à vapeur »)
Observation	Regardent un phénomène, s'étonnent, formulent une question	Provoque la curiosité (objet mystère, défi, situation) sans donner la réponse	« Pourquoi ma turbine tourne-t-elle moins vite que celle de l'équipe voisine ? »
Hypothèse	Proposent une explication possible : « je pense que… parce que… »	Note toutes les idées, même fausses, sans les juger	« Plus il y a de pales, plus elle tourne vite »
Expérimentation	Imaginent puis réalisent une expérience pour tester l'hypothèse	Aide à ne changer qu'un seul paramètre à la fois ; veille à la sécurité	Même jet de vapeur, même distance : rotor à 4, 8 puis 12 pales, vitesse mesurée 3 fois
Résultats	Observent, mesurent, notent ce qui se passe, sans l'expliquer encore	Fait décrire précisément (dessin, tableau, mesures)	Tableau de mesures et graphique vitesse / nombre de pales
Interprétation	Comparent les résultats à l'hypothèse : validée ou non ?	Questionne : « est-ce que ça prouve ce que tu pensais ? »	Plus rapide à 8 pales qu'à 12 : hypothèse en partie fausse
Conclusion	Formulent ce qu'ils ont appris, avec leurs mots	Aide à généraliser et fait le lien avec la vie courante	« Il y a un nombre de pales optimal » ; et l'angle des pales ? (boucle ①)

> Avec les 12-15 ans : les jeunes conçoivent le protocole et choisissent le paramètre à faire varier. On exige des mesures chiffrées répétées, un tableau et un graphique, et on discute de la précision. L'animateur challenge les conclusions (« est-ce que ça prouve vraiment ? »).

Les 3 boucles de retour

La démarche n'est pas linéaire : on revient en arrière autant de fois que nécessaire. Se tromper fait partie de la démarche.

Boucle	Trajet	Quand l'utiliser
①	Conclusion → Hypothèse	L'hypothèse est invalidée, ou la conclusion soulève une nouvelle question : on formule une nouvelle hypothèse
②	Interprétation → Expérimentation	Les résultats ne permettent pas de trancher : on modifie le protocole (un paramètre mal contrôlé, une mesure imprécise)
③	Résultats → Expérimentation	Les résultats sont incohérents ou l'expérience a raté : on refait l'essai pour vérifier qu'ils sont reproductibles

Conseils d'animation

- **Ne pas donner la réponse.** L'animateur pose des questions (« qu'est-ce que tu en penses ? comment le vérifier ? »), il n'explique pas à la place de les jeunes.
- **Accueillir les hypothèses fausses.** Une hypothèse invalidée est un résultat, pas un échec.
- **Un seul paramètre à la fois.** C'est la clé d'une expérience qui prouve quelque chose.
- **Garder une trace** visible par tous, et **ne pas confondre Résultats et Interprétation** : d'abord « ce qu'on a vu », ensuite « ce que ça veut dire ».
- **Conclure avec leurs mots.** La conclusion appartient au groupe ; l'animateur peut ensuite préciser le vocabulaire scientifique.

BAM ÉNERGIE · LES EXPLORATEURS · FICHE D'INTRODUCTION B · À LIRE AVANT LES ACTIVITÉS

Aménager l'atelier

Organiser l'espace pour la sécurité, la qualité des réalisations et l'autonomie

Les BAM Énergie s'appuient aussi sur la théorie de l'aménagement d'un atelier : un espace où chacun trouve son matériel, où les risques ne s'accumulent pas et où l'on circule facilement est plus sûr, plus agréable, et permet d'aller plus loin dans l'activité. Aménager l'espace, c'est répartir les fonctions de l'atelier et prévoir les circulations.

1. Repérer les risques de l'atelier

Origine	Risques	Exemples avec cette malle
Les outils	Coupures et blessures, brûlures, électrocution	Vapeur et surfaces chaudes, cutters, outils électroportatifs, pièces en rotation (turbines, alternateurs)
Les matériaux	Ingestion, inhalation, allergies	Colles, aérosols, poussières ; source radioactive faible de démonstration (Open Radiation) manipulée selon sa notice
L'aménagement	Chutes, gêne, accumulation des risques	Câbles et rallonges, ordinateurs près de l'eau ou de la vapeur, accumulation d'outils sur les postes

> Le danger principal vient souvent de l'accumulation : une lame ouverte cachée sous des papiers, un pistolet à colle qui chauffe le câble d'un autre appareil, un bac d'eau à côté des prises. Ces situations sont à traquer dans tous les ateliers.

2. Répartir les risques

- **Ne pas concentrer** les postes à risque : chaque outil « collectif » a sa zone.
- **Séparer l'eau et l'électricité** : activités Eau et vapeur loin des prises et des montages électriques ; un sol sec, une éponge à portée.
- **Dégager les circulations** : câbles le long des murs ou scotchés, sacs et malles hors du passage, zone d'essais libre.
- **Demander un espace suffisant** à la structure d'accueil : c'est la responsabilité de l'animateur et de l'association.

3. Deux façons d'organiser l'espace

Organisation	Principe	Points forts	Limites
Par espace individuel ou d'équipe	Chacun (ou chaque équipe) a son poste avec le matériel de base ; un présentoir partagé pour 4 ou 5 avec le complémentaire ; les outils collectifs sur des zones séparées	Repère stable, appropriation de l'espace, moments calmes possibles	Demande plus de place et plus de matériel de base
Par postes (« chaîne de montage »)	Chaque étape de la construction a son poste : préparation, découpe, collage, montage, essais	Intéressant avec un groupe déjà sensibilisé ou en approfondissement	Plus de déplacements, moins d'appropriation ; prévoir des « départs » à différents postes

> Pour les 12-15 ans : les postes par étape (« chaîne de montage ») ou les ateliers tournants fonctionnent bien. Une zone sèche pour les ordinateurs et la programmation, une zone vapeur dédiée et dégagée.

4. Les zones à prévoir

- **Accueil** / **regroupement** : présentation de la malle, lancement du défi, mise en commun.
- **Postes de travail** individuels ou par équipe ; **zones outils collectifs**, séparées entre elles.
- **Zone d'essais** dégagée et visible de tous ; **réserve de matériel** hors des postes ; **espace de l'animateur**.
- Une zone sèche « informatique / programmation » loin de l'eau et de la vapeur.

> Organiser pour éduquer : un espace clair où chacun trouve son matériel donne envie de s'investir ; un plan de rangement de la malle affiché rend le rangement facile ; le soin que l'animateur porte au matériel se transmet au groupe.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · JE DÉCOUVRE · FICHE 1/8

Pression : flux de vapeur

Durée : 1 h | Je découvre

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Découvrir comment un flux de vapeur peut pousser des objets et le rôle de la géométrie du conduit.

Notions abordées

Pression, vapeur, débit, rapport diamètre/pression, multi-conduit.

Déroulé

1) Pousser des objets avec un flux de vapeur.
2) Étudier l'effet de la taille du conduit (rapport diamètre/pression).
3) Tester un montage multi-conduit.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Générateur de vapeur sécurisé, conduits de diamètres variés, objets à pousser.

Matériel référencé dans les devis : Manomètre à aiguille (Jeulin, ×2) · Nettoyeur vapeur à main Comforday (logé dans le Cœur de centrale) (Amazon, ×2)

> **Consignes de sécurité**
> Vapeur chaude : risque de brûlure, manipulation encadrée et EPI adaptés.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève explique l'effet du diamètre du conduit sur la poussée. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Comparer plusieurs géométries ; mesurer la force exercée.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · JE DÉCOUVRE · FICHE 2/8

Circuits électriques complexes

Durée : 1 h | Je découvre

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Découvrir les circuits électriques complexes et la logique câblée.

Notions abordées

Série/parallèle, 12V, relais mono et bistables, portes logiques (ET, OU, NAND), circuits imprimés.

Déroulé

Monter des circuits en série puis en parallèle ; travailler en 12V avec relais mono et bistables ; expérimenter des portes logiques ET/OU/NAND sur circuits imprimés.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Composants 12V, relais mono/bistables, modules de portes logiques, circuits imprimés, fils.

Matériel référencé dans les devis : Fil de cuivre émaillé 4000×0,5 mm (Opitec, ×15) · Multimètre numérique Neoteck 2000 points (Amazon, ×2)

Consignes de sécurité

Travail en 12V : respecter les polarités, pas de court-circuit, supervision.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève distingue série/parallèle et réalise un montage à relais ou porte logique. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Combiner plusieurs portes ; concevoir une fonction logique simple.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · JE DÉCOUVRE · FICHE 3/8

Atomes et radioactivité

Durée : 1 h | Je découvre

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Découvrir les notions d'atome et de radioactivité via la mesure.

Notions abordées

Atome, radioactivité, mesure et rayonnement, démarche de mesure citoyenne.

Déroulé

Découvrir atomes et radioactivité et réaliser des mesures avec Open Radiation.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Dispositif Open Radiation, supports pédagogiques.

> **Consignes de sécurité**
> Activité de mesure d'environnement uniquement ; aucune source radioactive manipulée.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève réalise et interprète une mesure simple. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Comparer des mesures de lieux différents ; relier aux ordres de grandeur.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · JE DÉCOUVRE · FICHE 4/8

Maquette mix énergétique PlaSci

Durée : 1 h | Je découvre

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Découvrir le mix énergétique à partir de la maquette PlaSci.

Notions abordées

Mix énergétique, sources d'énergie, production et répartition.

Déroulé

Explorer la maquette du mix énergétique PlaSci et identifier les différentes sources et leur rôle.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Maquette mix énergétique PlaSci.

Matériel référencé dans les devis : Centrale énergétique (kit) OPITEC (Opitec, ×1)

> **Consignes de sécurité**
> Manipulation de maquette : respecter les éléments.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève identifie les principales sources du mix et leur complémentarité. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Faire varier la part de chaque source ; scénario de pic de demande.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · J'EXPÉRIMENTE · FICHE 5/8

Turbine à vapeur

Durée : 1 h | J'expérimente

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Expérimenter la construction d'une turbine à vapeur.

Notions abordées

Turbine, transformation chaleur→mouvement, matériaux, rendement.

Déroulé

Construire une turbine à vapeur en testant différentes techniques et différents matériaux, puis comparer leur efficacité.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Générateur de vapeur sécurisé, matériaux variés pour pales/rotor, supports, outils.

Matériel référencé dans les devis : Nettoyeur vapeur à main Comforday (logé dans le Cœur de centrale) (Amazon, ×2)

Consignes de sécurité

Vapeur chaude : EPI, manipulation encadrée, éléments en rotation.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève obtient une turbine qui tourne et compare au moins deux solutions. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Relier la turbine à un générateur ; optimiser le nombre de pales.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · J'EXPÉRIMENTE · FICHE 6/8

Alternateur + stockage

Durée : 1 h | J'expérimente

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Expérimenter la production et le stockage d'électricité.

Notions abordées

Alternateur, production d'électricité, stockage (batterie/condensateur).

Déroulé

Relier un alternateur à un dispositif de stockage d'électricité et observer charge puis restitution.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Alternateur, dispositif de stockage, fils, multimètre.

Matériel référencé dans les devis : Fil de cuivre émaillé 4000×0,5 mm (Opitec, ×15) · Multimètre numérique Neoteck 2000 points (Amazon, ×2) · Générateur électrique manuel (Jeulin, ×4) · Dynamo-électrique de démonstration (Jeulin, ×1) · Turbine de Pelton (Jeulin, ×4) · Pack Production d'énergie électrique (Jeulin, ×1) · Génératrice sur support (Jeulin, ×1) · Kit générateur d'éolienne / dynamo manuel CC (Amazon, ×12) · Générateur dynamo à friction de bicyclette KEALLANS (x2) (Amazon, ×1)

> **Consignes de sécurité**
> Respecter polarités et tensions ; pas de court-circuit sur le stockage.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève charge le stockage et restitue l'énergie à un récepteur. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Mesurer la tension ; comparer types de stockage.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · J'EXPÉRIMENTE · FICHE 7/8

Programmation Scratch / robot block

Durée : 1 h | J'expérimente

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Découvrir la programmation par blocs et le pilotage d'un robot.

Notions abordées

Programmation par blocs (Scratch), logique séquentielle, blocs vs ligne de commande, robotique.

Déroulé

S'initier à la programmation par blocs sous Scratch et piloter un robot ; comparer programmation par blocs et ligne de commande.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Postes Scratch, robots programmables par blocs.

Matériel référencé dans les devis : Clavier + souris sans fil Logitech MK470 (Amazon, ×1) · Écran PC Samsung S39GD 27" FHD (Amazon, ×1) · Ordinateur portable Apple MacBook Neo 13" (Amazon, ×1)

Consignes de sécurité

Aucun risque particulier ; respecter l'espace de déplacement du robot.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève écrit un programme par blocs qui pilote correctement le robot. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Ajouter capteurs/conditions ; parcours à obstacles.

EXPLORATEURS (12-15 ANS) · J'EXPLORE · FICHE 8/8

Maison programmable

Durée : Sur plusieurs séances | J'explore

QR code animateur

PÉDAGOGIE

Objectif pédagogique

Automatiser une maison programmable.

Notions abordées

Automatisation, capteurs/actionneurs, conditions, scénarios domotiques.

Déroulé

Programmer des scénarios pour automatiser la maison (éclairage, ouverture, etc.) à partir de capteurs et de conditions.

MISE EN ŒUVRE

Matériel

Maquette de maison programmable, capteurs, actionneurs, interface de programmation.

Matériel référencé dans les devis : Prise Zigbee 16A avec mesure conso (NOUS A7Z-4) (Domadoo, ×4) · Capteur température Zigbee étanche IP65 (SONOFF SNZB-02LD) (Domadoo, ×6) · Dongle USB Zigbee 3.0 + antenne (SONOFF ZBDONGLE-E) (Domadoo, ×2) · Box domotique Home Assistant Green (NABU CASA) (Domadoo, ×2) · Ampoule connectée Zigbee 3.0 (NOUS P3Z) (Domadoo, ×12) · Détecteur d'ouverture porte/fenêtre Zigbee (NEO NAS-DS07B2) (Domadoo, ×3)

Consignes de sécurité

Basse tension ; vérifier les branchements avant mise sous tension.

Rôle de l'animateur·ice

Posture non scientifique : « j'ai besoin de votre aide ». L'animateur laisse les enfants jouer, chercher et agir, pose le cadre et les règles de sécurité, et oriente sans donner les solutions.

Critères de validation / badge

L'élève crée un scénario automatique fonctionnel. Badge intermédiaire « je suis capable » validé en fin de niveau ; contribue au badge SUPER SCIENTIFIX de la tranche d'âge.

Variantes & prolongements

Multiplier les scénarios ; gestion d'énergie automatisée.